

*И. А. Серков, Н. М. Аристов, О.Л. Ташлыков*

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

[sigl\\_31@mail.ru](mailto:sigl_31@mail.ru)

## ПОСТРОЕНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ОБЛУЧАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ НАРАБОТКИ ИЗОТОПА СЕЛЕН-75

*В работе изложен процесс моделирования неразборной мишени Se на 12 мест для проведения теплогидравлического расчета. Твердотельная модель была построена в ПО SolidWorks. Для проведения расчетов будет использоваться Flow Simulation.*

Ключевые слова: *радиоактивный изотоп, твердотельная модель, теплогидравлическое моделирование.*

*I. A. Serkov, N. M. Aristov, O. L. Tashlykov*

Ural Federal University, Ekaterinburg

## CREATION OF A SOLID MODEL OF AN IRRADIATION DEVICE FOR GENERATION OF SELEN-75 ISOTOPE

*The paper describes the process of modeling a permanently sealed Se target with 12 sockets for carrying out a thermohydraulic calculation. The model was created in SolidWorks software. For calculations, Flow Simulation will be used, being fully integrated in SolidWorks software.*

Keywords: *radioactive isotope, solid model, thermohydraulic simulation.*

Изотопы широко применяются в медицине, дефектоскопии и других областях хозяйственной деятельности человека. Основным способом получения изотопов является облучение исходного материала в реакторе в определенном режиме с последующей их транспортировкой потребителю в специальных радиационно-защитных контейнерах [1, 2].

Одним из востребованных изотопов является изотоп  $^{75}\text{Se}$ .

В настоящее время селен-75 широко используется в качестве источника гамма-излучения для дефектоскопов. Физические характеристики радионуклида  $^{75}\text{Se}$  делают его перспективным гамма-излучателем для применения в качестве закрытого брахитерапевтического источника. Селен-75 сочетает относительно низкоэнергетичное фотонное излучение, испускаемое при распаде, с достаточно большим периодом полураспада (около 120 дней) и возможность получения высокой удельной активности [3].

Основным способом получения данного изотопа является облучение капсул с целевым материалом  $^{74}\text{Se}$  в реакторе с большой плотностью потока нейтронов. Поскольку для обеспечения эффективного процесса наработки изотопа  $^{75}\text{Se}$  необходимо обеспечить определенный температурный режим, потребовалось обоснование режимов облучения и охлаждения мишени. В данной работе описано построение твердотельной модели облучательного устройства, для дальнейшего теплогидравлического моделирования.

Была создана целевая капсула с селеном (рис. 1), состоящая из трех деталей: таблетки селена, корпуса и крышки капсулы. Для создания использовались функции: вытянутая бобышка, вытянутый вырез и фаска. Данные детали были собраны в сборку для упрощения дальнейшего построения.

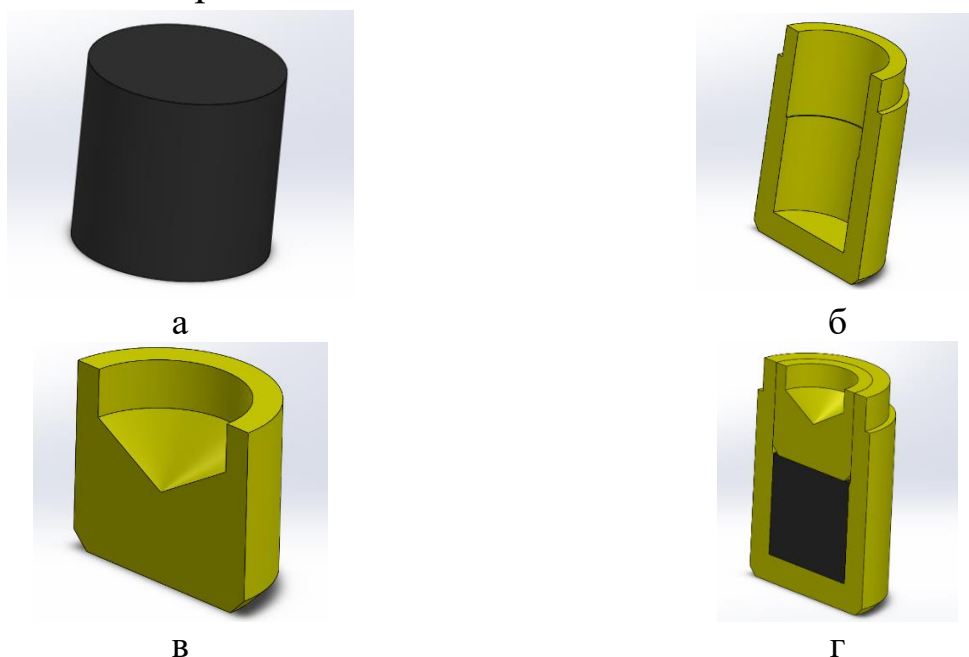


Рис. 1. Целевая капсула: а – таблетка селена; б – корпус капсулы; в – крышка капсулы; г – капсула с таблеткой селена в сборе

Далее был создан канал с семью капсулами селена (рис. 2). Также использовались три детали (корпус канала, верхняя крышка канала, нижняя крышка канала) и собранная капсула с селеном. Для создания использовались функции: повернутая бобышка, вытянутый вырез и линейный массив. Все детали соединены в сборку.

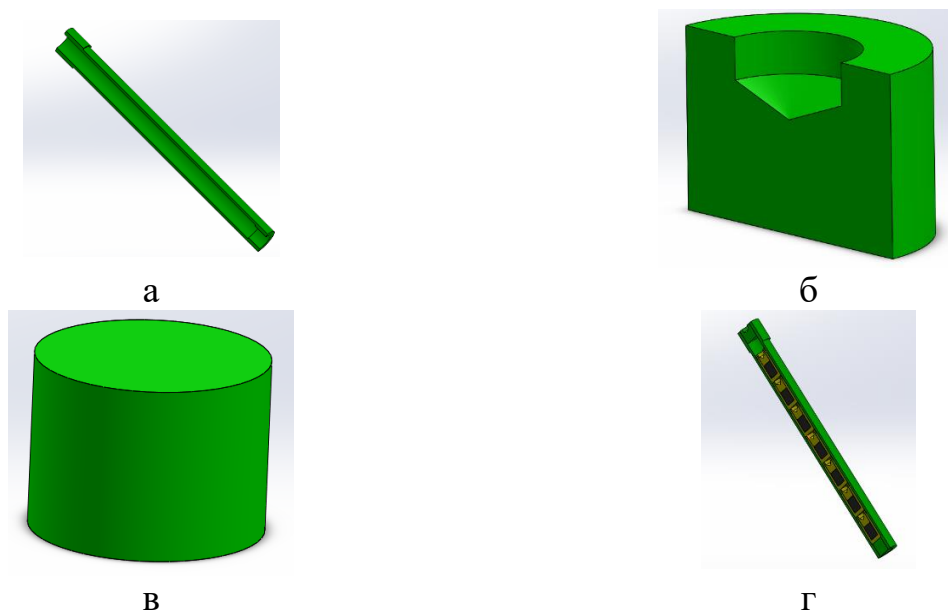


Рис. 2. Канал с семью капсулами: а – корпус канала; б – верхняя крышка канала; в – нижняя крышка канала; г – канал с 7-ю капсулами в сборе

Последним был создан корпус мишени и собрана вся модель (рис. 3). Созданы три детали: корпус, верхняя и нижняя крышки. Использовались функции: вытянутая бобышка с тонкостенным элементом, скругление, построение дополнительной плоскости, вытянутый вырез, линейный и круговой массивы. Все собрано в единую сборку с 12 каналами.

В дальнейшем, на данной модели может быть проведен теплогидравлический расчет, для определения оптимальных теплогидравлических параметров.

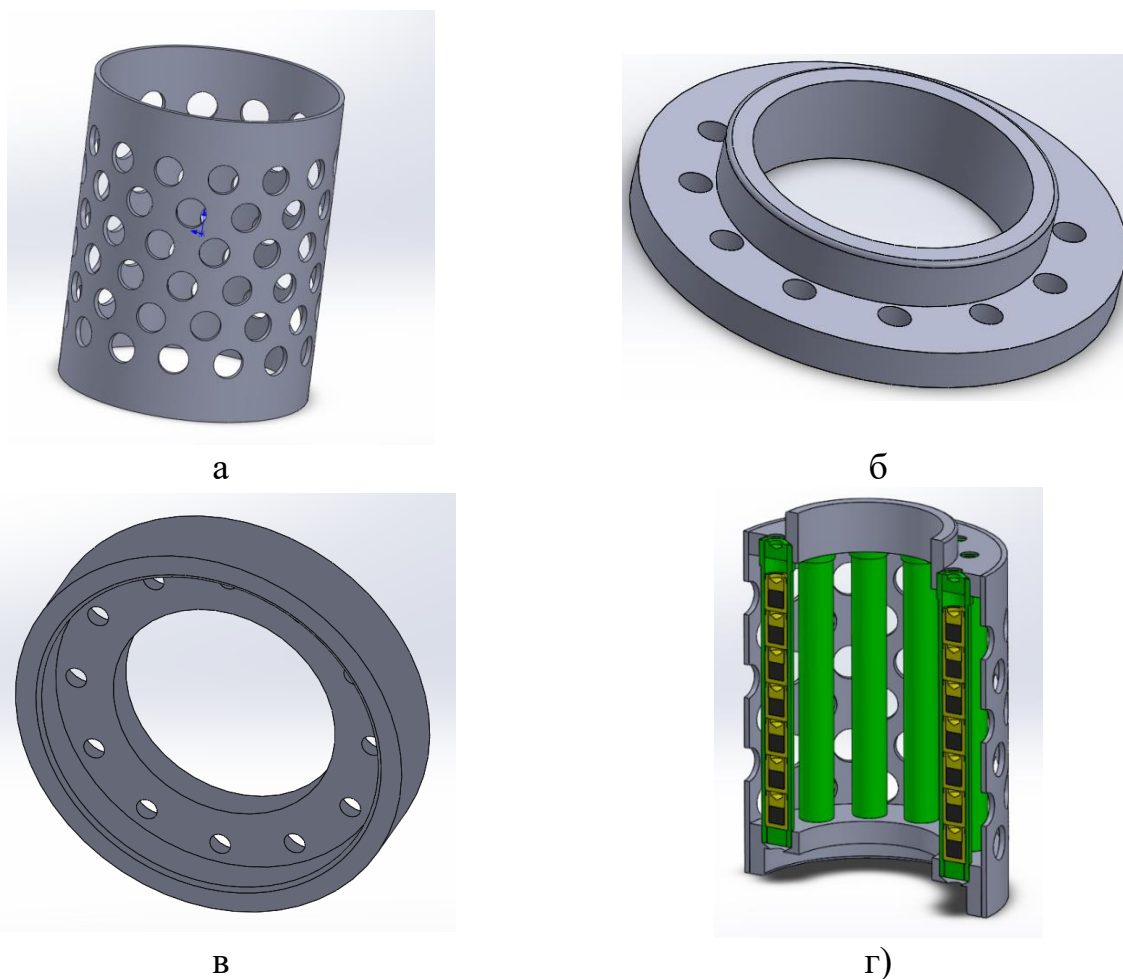


Рис. 3. Мишень: а – корпус; б – верхняя крышка; в – нижняя крышка; г – мишень Se на 12 мест в сборе

#### Список использованных источников

1. Русских И. М., Ташлыков О. Л. Получение радиоактивных изотопов в исследовательском ядерном реакторе для экспериментальных исследований свойств гомогенных радиационно-защитных материалов // Труды первой научно-технической конференции молодых ученых Уральского энергетического института. Екатеринбург : УрФУ, 2016. С. 254–257.
2. Селезнев Е. Н., Козлов А. В., Ташлыков О. Л. Использование альтернативных радиационно-защитных материалов при транспортировании радиоактивных материалов (на примере источника лютеций-177) // Труды первой научно-технической конференции молодых ученых Уральского энергетического института. Екатеринбург : УрФУ, 2016. С. 274–277.
3. Белоусов А. В., Белянов А. А., Крусанов Г. А., Черняев А. П. Моделирование капсулированных источников с  $^{75}\text{Se}$  с целью их потенциального использования в брахитерапии // Вестник Московского университета. Сер. 3. Физика. Астрономия. 2018. № 3. С. 104–106.